

COGNOME: _____ Nome: _____

Progettazione di Algoritmi

Classe 3 (matricole congrue 2 modulo 3) – Prof.ssa Anselmo

Appello del 22 gennaio 2018

Attenzione:

Inserire **i propri dati** nell'apposito spazio soprastante e sottostante.

Non voltare la pagina finché non sarà dato il via.

Dal via avrete **2 ore** di tempo per rispondere alle domande.

La prova consta di **8** domande a risposta multipla e **3** domande aperte.

Per le domande a risposta multipla occorre rispondere inserendo la lettera scelta nell'apposito **quadrato** accanto al numero della domanda. In caso di ripensamento, cancellare la risposta data e disegnare accanto un nuovo quadrato con la lettera scelta. Inoltre:

ogni risposta esatta vale **4 punti**;

ogni risposta errata vale **-1 punto**;

ogni domanda lasciata in bianco vale **0 punti**.

Le domande a risposta multipla valgono in tutto **32** punti, quelle aperte **68** punti, per un totale di **100** punti.

Si è ammessi all'orale se si totalizzano almeno **40** punti di cui almeno **10/32** nelle domande a risposta multipla. I risultati saranno disponibili sulla pagina del corso

<http://www.disrv.unisa.it/professori/anselmo/pjalgo1617.htm>.

Eventuali appunti possono essere scritti fra le domande a risposta multipla, purché sia ben **chiara** la risposta **all'interno del quadrato**, oppure nell'ultima pagina.

Gli orali si svolgeranno presumibilmente fra il 5 e il 9 febbraio (a meno di richieste particolari). Eventuali indicazioni sulla data dell'orale possono essere segnate qui:

COGNOME:

Nome:

Numero di matricola:

multiple/32 quesito 1/22 quesito 2/24 quesito 3/22 **Totale/100**

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

- 1) 1
 Qual è il tempo di esecuzione del seguente frammento di pseudocodice?

```

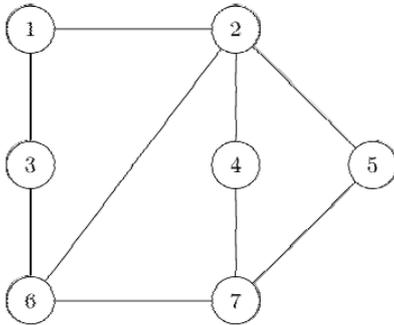
for i=1 to n/3
    if i>30 then
        x= 3*x
return x

```

 A. $O(\log n)$
 B. $\Theta(n)$
 C. $\Theta(n^3)$
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 2) 2
 Si consideri il grafo $G=(V,E)$ con $V=\{1,2,3,4,5,6\}$ e $E=\{(1,2), (2,3), (4,5), (5,6)\}$.
 A. G è un grafo connesso
 B. G non è un grafo connesso e ha due componenti connesse
 C. Dipende dal costo degli archi
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 3) 3
 La proprietà del taglio per un grafo pesato
 A. stabilisce che un minimo albero di copertura (MST) può contenere tagli
 B. individua archi che sicuramente non appartengono ad un minimo albero di copertura (MST)
 C. individua quali tagli sono contenuti in un minimo albero di copertura (MST)
 D. Nessuna delle risposte precedenti.
- 4) 4
 Se $\{a, b, c, d, e\}$ è un alfabeto i cui simboli hanno le seguenti frequenze: $f(a)=23$, $f(b)=18$, $f(c)=42$, $f(d)=7$, $f(e)=10$, la codifica ottimale γ fornita dall'algoritmo di Huffman ha lunghezza media per bit, $ABL(\gamma)$:
 A. 3
 B. 2,1
 C. 2,16
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 5) 5
 Un minimo albero di copertura (MST) per un grafo pesato $G=(V,E)$ è:
 A. Un sottografo di peso totale minimo
 B. Un insieme $T \subseteq E$, tale che (V,T) è connesso ed aciclico e il peso totale di T è minimo
 C. Un albero col minimo numero di archi il cui insieme di vertici è V
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 6) 6
 La struttura dati Union-Find serve a mantenere
 A. una collezione di insiemi a due a due disgiunti
 B. un insieme di elementi in ordine di peso crescente
 C. un insieme di coppie (elemento, priorità)
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 7) 7
 Si consideri il grafo $G=(V,E)$ con $V=\{1,2,3,4,5,6\}$ e $E=\{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,2)\}$.
 A. G è un grafo bipartito
 B. G non è un grafo bipartito
 C. Dipende dal costo degli archi
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 8) 8
 In una rete di flusso $G=(V,E)$, se v è il valore massimo di un flusso allora:
 A. Esiste un taglio di capacità minore di v
 B. Ogni taglio ha capacità v
 C. Ogni taglio ha capacità maggiore o uguale a v
 D. Nessuna delle risposte precedenti

Quesito 1 (22 punti) (*Vertici a distanza massima*)

- a) Descrivere un algoritmo che, dati un grafo $G=(V, E)$ e un vertice s in V , restituisca la lista dei nodi a **distanza massima** da s . Nota: si potrà ottenere il massimo della votazione solo se l'algoritmo è descritto tramite pseudo-codice.
- b) Analizzarne la complessità del tempo di esecuzione specificando la rappresentazione usata per il grafo.
- c) Eseguire l'algoritmo proposto al punto a) sul seguente grafo e vertice $s=5$.



Quesito 2 (24 punti) (*Attività di tempo massimo*)

Date n attività (lezioni, seminari, ecc.) ognuna caratterizzata da un tempo di inizio e un tempo di fine, si vuole trovare un sottoinsieme delle attività che possono essere svolte in un'unica aula senza sovrapposizioni e che massimizzi il **tempo** totale di utilizzo effettivo dell'aula.

- a) Definire il problema computazionale, specificandone i dati in ingresso e in uscita
- b) Indicare se si tratta di un problema studiato e, se sì, quale.
- c) Progettare un algoritmo che risolve il problema, specificando su quale tecnica si basa, e valutarne la complessità di tempo e di spazio.

Quesito 3 (22 punti) (*Algoritmo di Dijkstra*)

a) Definire precisamente il problema risolto dall'algoritmo di Dijkstra.

b) Indicare la tecnica di programmazione utilizzata e la complessità di tempo dell'algoritmo di Dijkstra.

c) Mostrare l'esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra sul seguente grafo, con vertice iniziale $s = 2$. E' necessario indicare, fra l'altro, il contenuto della coda a priorità ad ogni iterazione ed evidenziare il risultato finale ottenuto.

